

**FLAME SPRAYING MATERIAL**

**Patent number:** JP1264975  
**Publication date:** 1989-10-23  
**Inventor:** MATSUO MASATAKA; others: 03  
**Applicant:** NIPPON STEEL CORP; others: 01  
**Classification:**  
**- international:** C04B35/66  
**- european:**  
**Application number:** JP19880091099 19880413  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP1264975**

**PURPOSE:** To improve flowability and meltability by compounding spherical magnesia clinker and granulated slag.

**CONSTITUTION:** After  $Mg(OH)_2$  obtd. by adding  $Ca(OH)_2$  to sea water is calcined in a rotary kiln, the grain size thereof is adjusted to obtain the spherical magnesia clinker (A) having smooth angles, 1-1.5 major axis/minor axis ratio and 20 $\mu$ m-1mm grain size. Then, 40-90wt.% component A and 60-10wt.% granulated slag (B) having  $\leq 1$ mm grain size and 70-1,000 $\mu$ m average grain size are compounded.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-264975

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
C 04 B 35/66

識別記号 庁内整理番号  
W-8618-4G

⑭ 公開 平成1年(1989)10月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 火炎溶射材

⑯ 特 願 昭63-91099

⑰ 出 願 昭63(1988)4月13日

⑱ 発 明 者 松 尾 正 孝 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式  
会社設備技術本部内  
⑲ 発 明 者 前 田 一 夫 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式  
会社設備技術本部内  
⑲ 発 明 者 村 上 角 一 兵庫県高砂市荒井町新浜1丁目3番1号 播磨耐火煉瓦株  
式会社内  
⑳ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
㉑ 出 願 人 ハリマセラミックス株式 兵庫県高砂市荒井町新浜1丁目3番1号  
会社  
㉒ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外3名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

火炎溶射材

2. 特許請求の範囲

- 1 球状マグネシアクリンカー40～90wt%  
と破碎スラグ10～60wt%とからなる火炎  
溶射材。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は工業窯炉の補修に使用される火炎溶  
射材に関する。

(従来の技術)

転炉、真空脱ガス炉、取鍋、タンディッシュ等  
の工業窯炉においては、内張りを補修すること  
で炉寿命の延長を計ることが行なわれている。  
補修方法のひとつとして近年開発された火炎溶  
射法は微粉耐火材を火炎で溶融しつつ吹付ける  
もので、泥しょう状の耐火材を吹付ける従来法  
に比べ、補修層組織の緻密性および強度が格段

に優れ、補修効果大きい。

この火炎溶射法で使用される溶射材として、  
マグネシアクリンカーの主材に対して適量のス  
ラグを添加したものが知られている(例えば特  
公昭60-53273号公報)。

スラグは融点が低く溶射材の付着性および接  
着性を向上させる役割をもつ。

(発明が解決しようとする課題)

工業窯炉に対する火炎溶射法は、補修効果を  
得るために少なくとも数十ミリの厚さに溶射し  
なければならない。

しかも、通常の場合は炉休止時間内に行う必  
要がある。そこで、限られた時間内に多量の溶  
射を行うこととなり、溶射材は十分溶融され難  
いという欠点がある。

また、溶射材は一般に粒径が1mm以下という  
微粉が主体であり、流動性が悪くノズル孔から  
脈動噴出して、火炎中での濃度が一定でなくな  
り、均質な溶射層が得られ難い。

流動性の低下については、前記の特公昭60-

53273号公報において球状の風砕スラグの使用で解消することが提案されている。

しかし、熔融性については十分なものでなく、風砕スラグに比べて風砕スラグの使用したものの方が悪いという結果さえ出ている。

本発明はマグネシアクリンカーおよびスラグを主材とした溶射材において、以下の欠点を解決することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

従来、溶射材の熔融性を向上させるためには、より微粉化し、比表面積を大きくさせればよいという考えから、耐火骨材は粒径を $1\text{mm}$ 以下に調整した破砕品が使用されている。

しかし、破砕品は角ばっており流動性に劣るという欠点がある。

そこで本発明者らは、検討を重ねた結果、マグネシアクリンカーとスラグからなる材質においてマグネシアクリンカーを球状品とし、一方のスラグは破砕品にするとこの両者の組合せから、流動性、熔融性ともに優れた溶射材が得ら

$\text{CaO}$ 成分と空気中の水分とが反応するいわゆる消化現象が生じやすい。

これに対して本発明で使用するマグネシアクリンカーは球状品であり従来使用されている破砕品より比表面積が小さいから、耐消化性に優れている効果もある。

スラグは、転炉スラグ、高炉スラグ、電気炉スラグなどから選ばれる破砕品とする。その粒度は、例えば $1\text{mm}$ 以下、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下であり平均粒径は $70\sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。マグネシアクリンカーおよびスラグについて以上の粒度は、溶射材としての熔融性と溶射装置のノズル孔径とを考慮したものである。

球状マグネシアクリンカー、破砕スラグの割合は合量で100重量%において球状マグネシアクリンカーが40wt%未満で破砕スラグが60wt%を超えると低融物であるスラグの割合が多くなるため耐蝕性に劣る。逆に球状マグネシアクリンカーが90wt%を超え、破砕スラグが10wt%未満では、スラグの割合が少なく、付

着性を、接着性に劣る。

すなわち、本発明の特徴とするところは球状マグネシアクリンカー40～90wt%と破砕スラグ10～60wt%火炎溶射材である。

本発明に使用する球状のマグネシアクリンカーは、例えば、海水に水酸化カルシウムを加えて得た水酸化マグネシウムをロータリーキルンで高温焼成して製造される。ロータリーキルン内の転動で、得られたマグネシアクリンカーは球状品となる。本発明では、フルイ分けなどの操作で、例えば $1\text{mm}$ 以下に調整し、使用する。

また、十分な流動性を得ようとする、 $20\mu\text{m}$ 以下の粒度の微粉部は、カットするか又は5wt%以下に調整する。

ここでマグネシアクリンカーの球状度は真球のみに限定されるものではなく、角がなめらかで長軸/短軸の比が1～1.5の範囲であれば良い。

溶射材は微粉のために比表面積が大きく、マグネシアクリンカーはその成分中に含まれる

着性、接着性に劣る。

さらに好ましい範囲は、球状マグネシアクリンカー50～80wt%、破砕スラグ20～50wt%である。

本発明は、この種の溶射材の配合物として公知の例えばドロマイトクリンカー、石灰クリンカー、スピネルクリンカー、クローム鉱、黒鉛、炭化珪素、窒化珪素、アルミナ、アルミニウム、シリコン、コークス等の一種又は二種以上を本発明の効果を阻害しない範囲で添加してもよい。

又、球状マグネシアクリンカーの一部を破砕マグネシアクリンカーにしてもよい。

溶射に際しては、常法どおり例えばプロパン-酸素炎、灯油-酸素炎あるいはアセチレン-酸素炎より生ずる高温火炎に溶射材を一定の速度で投入する。溶射材は高温火炎により溶融又は半溶融状態となり被補修面に吹付けられる。

(作用)

マグネシアクリンカーとスラグからなる溶射

材において流動性向上のために球状スラグを使用することは公知である。

これに対し本発明はマグネシアクリンカーを球状品とし、スラグは破砕品を使用した。

本発明はこの両者の組み合わせで流動性および溶融性を兼ね備えた溶射材を得たものであるが、その理由は次のようなものと考えられる。

すなわち溶射後の状態を観察すると溶射材の溶融部分はほとんどがスラグであり付着性、緻密性はこのスラグの溶融度に支配されていることがわかる。このため比表面積が小さくかつ、角ばっていないゆえに溶融性に劣る球状スラグの使用は溶射材の溶融性を低下させることになる。一方、マグネシアクリンカーは融点が高いために破砕品、球状品のいずれであっても、溶融性に大差がない。

これに対し本発明は、形状が溶融性に影響しないマグネシアクリンカーを球状品とすることで溶射材の流動性を向上させると共に、溶融性を支配するスラグを比表面積が大きく溶融しや

すい破砕品にすることにより溶射材に溶融性と流動性を兼ね備えさせたものである。

又、本発明で使用するマグネシアクリンカーは比表面積の小さい球状品であり、消化しにくく、溶射材の流動性、耐蝕性の向上はこの消化しにくいことも大きく寄与しているものと思われる。

#### (実施例)

以下に本発明実施例とその比較例を示す。第1表は、各例で使用した配合物の化学成分と粒度を示す。

同表中、球状マグネシアクリンカーは、ロータリーキルンにより得られた球状品を使用した。

球状転炉スラグは、溶融させたスラグを吹き飛ばして球状に成形した風砕品を使用した。

破砕品のマグネシアクリンカー、転炉スラグはいずれもバイプロミルで粉砕したものである。

第2表で示す試験は、マグネシア-カーボン

質レンガの転炉使用後品を表面温度1200℃に加熱し、これを被補修面に想定して行った。使用した火炎はプロパン-酸素を燃料とし、プロパン流量40Nm<sup>3</sup>/Hr、酸素流量180Nm<sup>3</sup>/Hrの条件で行った。

試験方法は次のとおり

見掛気孔率：溶射後の溶射体から試験片を切り出しJIS-R2205に準じた。

付着率： $\frac{\text{溶射材の付着量}}{\text{溶射材の使用量}} \times 100$

耐蝕性：溶射体を回転侵蝕試験で測定。

圧縮度：50mmφのシリンダーを使用し、ゆるみ見掛比重(A)と、固め見掛比重(B)とを求め、次式により測定した。

$$\frac{100(B-A)}{B} = \text{圧縮度}(\%)$$

(数値が小さいほど流動性に優れている。)

吐出性：肉眼観察で判定。

○：脈動噴出全くなし。

△：脈動噴出の傾向が多少見られた。

×：脈動噴出が著しい。

第1表 使用原料の粒度と化学成分(wt%)

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
球状マグネシアクリンカー④ 500μm以下(平均径177μm)	2.9	0.3	0.2		1.3	95.3		
球状マグネシアクリンカー⑤ 300μm以下(平均径105μm)	2.8	0.3	0.2	—	1.2	95.5		
破砕マグネシアクリンカー④ 500μm以下(平均径177μm)	2.9	0.2	0.3	—	1.2	95.4		
破砕マグネシアクリンカー⑤ 300μm以下(平均径105μm)	2.9	0.2	0.4		1.2	95.3		
破砕転炉スラグ④ 500μm以下(平均径177μm)	13.5	3.4	8.1	18.1	44.3	5.6	5.5	1.5
破砕転炉スラグ⑤ 300μm以下(平均径105μm)	13.1	3.6	8.3	18.6	43.9	5.3	5.6	1.6
球状転炉スラグ④ 500μm以下(平均径205μm)	14.9	2.9	7.5	17.1	45.4	5.4	5.4	1.4
球状転炉スラグ⑤ 300μm以下(平均径125μm)	13.7	2.7	7.7	18.8	44.5	5.6	5.7	1.3

第 2 表

		本 発 明 実 施 例						比 較 例					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
配 合 組 成 (wt%)	球状マグネシアクリンカー④ 〃 ⑤	40	50	70	80	80	10 50	30			95	10 60	
	破砕マグネシアクリンカー④ 〃 ⑤					10			70	70			50
	球 状 ス ラ グ④ 〃 ⑤								30			30	50
	破 砕 ス ラ ブ④ 〃 ⑤	10 50	50	30	20	10	40	70		30	5		
試 験	見 掛 気 孔 率 (%)	12.4	10.8	8.6	9.9	17.5	7.4	32.1	28.8	29.5	31.2	25.1	22.8
	付 着 率 (%)	93	90	81	77	72	89	57	62	55	48	66	70
	耐 食 性 (侵食寸法 mm)	10	8	5	5	5	6	30	18	22	20	19	27
	圧 縮 度 (%)	22.7	20.2	17.6	16.3	14.8	17.1	27.5	23.5	26.8	14.0	12.4	17.2
	吐 出 性	△	○	○	○	○	○	×	△	×	○	○	○

## (効 果)

本発明の溶射材は、流動性および溶融性に富む結果、実施例の試験結果のとおり、溶射の際には付着率が高いとともに、脈動などのない良好な吐出性を示す。そして溶射後は見掛気孔率の低い、耐蝕性に優れた溶射体を形成する。

したがって、本発明の溶射材を使用すれば補修材料費の節約、炉稼働率の向上、補修工数の低減などの効果はきわめて大きい。

第1頁の続き

⑦発明者 高橋

和男

兵庫県高砂市荒井町新浜1丁目3番1号 播磨耐火煉瓦株式会社内